

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-259044

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

G09G 3/20

(21)Application number : 10-352968

(71)Applicant : THOMSON MULTIMEDIA SA

(22)Date of filing : 11.12.1998

(72)Inventor : CHEVET JEAN-CLAUDE  
DOYEN DIDIER  
RILLY GERARD

(30)Priority

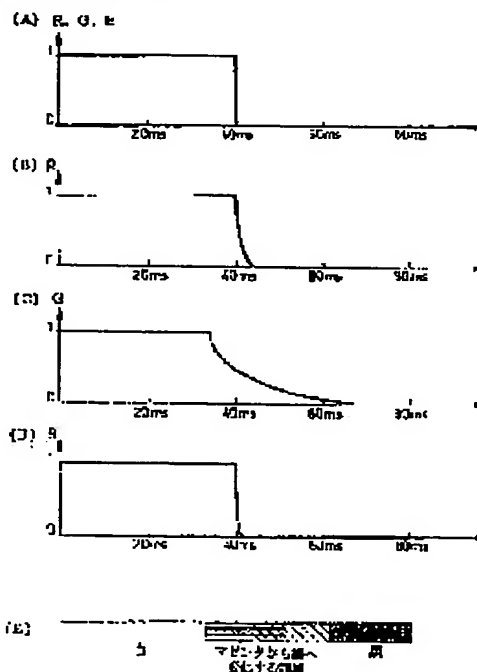
Priority number : 97 9715865 Priority date : 15.12.1997 Priority country : FR

## (54) METHOD FOR COMPENSATING DIFFERENCE BETWEEN AFTERGLOW PROPERTIES OF PHOSPHOR IN PICTURE DISPLAY SCREEN AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease afterglow during a period related to a large transition such as black-to-white or white-to-black transition by forcibly shifting a state of a cell to a 2nd gray level before the tailing end of a frame period if the transition exceeds a threshold value.

SOLUTION: An incoming RGB video signal is at a level 1 corresponding to a white area, and is changed over (A) to a level 0 corresponding to a black area in 40 msec. Red and blue phosphors have speedy response times (B, D). However, since a green phosphor has a much longer afterglow property, in order to prevent the afterglow effect, the transmitted signal is changed (C) in the level at the end of the white frame, namely, changed by making the transmitted video information into black directly before the transition. Therefore, green afterglow occurs in a larger range over the white frame, and thereby the white level is maintained. On the other hand, the part, where the green afterglow remains over the black frame, is largely decreased, and thereby the green area is largely decreased in appearing. During the transition, the color is gradually changing from magenta to green (E).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259044

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) IntCl<sup>5</sup>

G 0 9 G 3/28  
3/20

識別記号

6 4 2

F I

G 0 9 G 3/28  
3/20

K

6 4 2 A

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-352968

(22) 出願日 平成10年(1998)12月11日

(31) 優先権主張番号 9 7 1 5 8 6 5

(32) 優先日 1997年12月15日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 391000771

トムソン マルチメディア ソシエテ ア  
ノニム  
THOMSON MULTIMEDIA  
S. A.

フランス国, 92648 プローニュ セデッ  
クス, ケ・アルフォンス・ル・ガロ 46

(72) 発明者 ジャン・クロード シュヴエ

フランス国, 35830 ペトン, リュ・ド・  
プロセリヤンド 5-2

(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

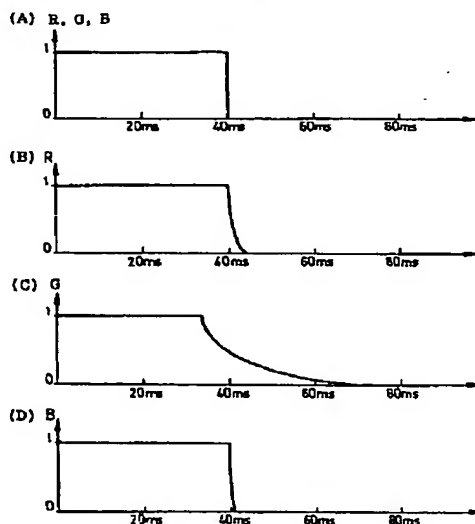
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示スクリーン中の蛍光体の残光性の差を補償する方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 画像表示スクリーン中の大きな遷移間の残光を減少しうる簡単な方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、行及び列に配置されたセルからなり、幾つかの隣接するセルは画素を形成するために異なる蛍光体によって覆われ、1つの画素のセルは表示されるべきグレーレベルに依存して1フレーム期間中の時間に亘って「オフ」状態又は「オン」状態のいずれかにされる、画像表示スクリーン中の蛍光体の残光性の差を補償する方法に関する。この方法によれば、画素において、第1のグレーレベルと隣接する第2のグレーレベルとの間の遷移が検出され、遷移が閾値よりも大きければ、残光性のある蛍光体によって覆われたセルの状態はフレーム期間の終端の前に強制的に第2のグレーレベルにされる。本発明は特にプラズマパネルに適用される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 行及び列に配置されたセルからなり、幾つかの隣接するセルは画素を形成するために異なる蛍光体によって覆われ、1つの画素のセルは表示されるべきグレーレベルに依存して1フレーム期間中の時間に亘って「オフ」状態又は「オン」状態のいずれかにされる、画像表示スクリーン中の蛍光体の残光性の差を補償する方法であって、画素において、第1のグレーレベルと隣接する第2のグレーレベルとの間の遷移が検出され、該遷移が閾値よりも大きければ、残光性のある蛍光体によって覆われたセルの状態はフレーム期間の終端の前に強制的に第2のグレーレベルにされることを特徴とする方法。

【請求項2】 上記遷移は各画素において、該閾値よりも大きいフレーム間の差を検出するよう $(n-1)$ 番目のフレームと $n$ 番目のフレームとを比較することによって検出されることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 各セルは、フレーム期間に亘って分布される異なった持続時間の $n$ の連続するサブスキャンに亘って「オフ」状態又は「オン」状態にされることを特徴とする請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】 少なくとも最後のサブスキャンは強制的に第2のグレーレベルにされることを特徴とする請求項3記載の方法。

【請求項5】 各画素における $n$ 番目のフレームと $(n-1)$ 番目のフレームとの間の差が負であるとき、最後のサブスキャンは強制的にゼロにされ、 $n$ 番目のフレームと $(n-1)$ 番目のフレームとの間の差が正であるとき、最後のサブスキャンは強制的に1にされることを特徴とする請求項1乃至4のうちいずれか1項記載の方法。

【請求項6】 画素において、 $(n-1)$ 番目のフレームは白のフレームであり $n$ 番目のフレームは黒のフレームであるか、又は $(n-1)$ 番目のフレームは黒のフレームであり $n$ 番目のフレームは白のフレームであることを特徴とする請求項1乃至5のうちいずれか1項記載の方法。

【請求項7】 上記蛍光体は赤、緑及び青の蛍光体であり、最も残光性の強い蛍光体は緑の蛍光体であることを特徴とする請求項1乃至6のうちいずれか1項記載の方法。

【請求項8】 映像信号を入力として受信し、映像符号化ワードを供給する映像処理回路を含み、該処理回路は画素を形成するセルの数と同じ数の基本処理回路を有し、該セルは異なる蛍光体によって覆われ、映像メモリは映像符号化ワードを受信し、表示スクリーンの列に供給するための回路へ列制御ワードを送信する、請求項1乃至7のうちいずれか1項記載の方法を実施する画像表示スクリーンを制御する装置であって、

残光性の蛍光体によって覆われるセルに対応する上記処理回路は、フレーム期間の終端の前に第1のグレーレベルと第2のグレーレベルとの間の遷移を検出する手段を含むことを特徴とする装置。

【請求項9】 上記遷移検出手段は、 $(n-1)$ 番目のフレームを記憶する回路、及び各画素において $n$ 番目のフレームと $(n-1)$ 番目のフレームとの間の差を計算し該差が閾値よりも大きい場合に制御信号を送信する回路を含むことを特徴とする、請求項8記載の装置。

【請求項10】 各基本処理回路は映像制御ワードを供給するために映像信号に対してトランスコード動作を実行することを特徴とする、請求項8又は9記載の装置。

【請求項11】 信号を強制する手段は、各画素における $n$ 番目のフレームと $(n-1)$ 番目のフレームとの間の差を計算する回路によって送信される制御信号に依存してトランスコード回路によって出力される映像制御ワードの値を変化させる回路を含むことを特徴とする、請求項8乃至10のうちいずれか1項記載の装置。

【請求項12】 画像表示スクリーンはプラズマパネルであることを特徴とする、請求項9乃至11のうちいずれか1項記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像表示スクリーンにおける蛍光体の残光性の差を補償する方法に関する。本発明はまたこの方法を実施する画像表示スクリーンを制御する装置に関する。本発明は更に特定のには、メモリを有するDC型、又はAC型のいずれかであるプラズマパネルからなる表示スクリーンを参照して説明される。しかしながら、当業者によって、本発明は他のタイプの画像表示スクリーン、更に特定のにはカラー画素を形成するために幾つかの隣接するセルが異なる蛍光体によって覆われているカラー画像表示スクリーンに提供されうることが明らかとなる。

【0002】

【従来の技術】既知のように、プラズマパネルはガスの中での電気放電の原理によって動作する平形スクリーン表示装置である。プラズマパネル即ちPDPは、ネオン及びキセノンをを含むガス混合物で充填された空間を画成する概して2つの絶縁スラブを有する。スラブは交差電極の2つ以上のアレーを支持する。電極の各交点は、小さな体積の画素が相当するセルを画成する。対応する2つの交差電極に適当な電圧を印加することによって、各ガスの体積の中に電荷が発生されう。交差電極は夫々表示スクリーンの行及び列を構成する。行電極及び列電極の数はスクリーンの鮮明度を決定する。列電極と行電極との各交点は上記ガスの体積を含む映像セルに対応する。カラー画像表示スクリーンの場合、各セルは異なる色の蛍光体、特に赤、緑又は青の蛍光体によって覆われ、これらのセルは夫々映像画素を形成するトリプレッ

トへ結合される。従って、画素の数の3倍の数の列電極がある。一方、行電極の数はパネル中の行の数と等しい。

【0003】このマトリックス型の構造では、特定の映像セルを励起し、これにより不連続な点においてプラズマ状態のガスを獲得するためには、行電極と列電極との交点に電位差を印加することで充分である。ガスの励起によって生ずる紫外線はこのようにして赤、緑、又は青の蛍光体を衝撃し、従って赤、緑、又は青のセルをターンオンする。テレビジョン式の画像の3つの、即ち赤、緑及び青の成分を獲得するために、セルの励起のための電気的条件は同じに維持される。3つの成分は3つの異なる蛍光体を選択することによってのみ獲得される。従って、よい色均質性を達成するためには、蛍光体を正しく選択することが重要である。現在使用されている蛍光体のうち、 $Mn: Zn_2SiO_4$  の組成の蛍光体は緑色に使用されている。赤及び青の蛍光体とは違い、緑の蛍光体は約28ミリ秒の残光性を有し、これに対して赤の蛍光体は5ミリ秒以下、青の蛍光体は1ミリ秒以下の残光性を有する。緑の蛍光体の残光性は、20ミリ秒のフレーム期間との関係下に置かれなければならない。従って、例えば白-黒時間遷移の間、即ち白いフレームから黒いフレームへ移るとき、緑の蛍光体は遷移後の1フレーム期間よりも長い時間に亘って光を放出し続ける。これは図1中、入来映像信号を示す曲線(A)と、赤の蛍光体の応答を示す曲線(B)と、緑の蛍光体の応答を示す曲線(C)と、青の蛍光体の応答を示す曲線(D)と、様々なグレーレベルを図式的に示す棒状図(E)とによって示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】これはこの遷移において緑の残光の印象を与える。同じことは、黒-白遷移を行うときにも適用され、曲線(A)、(B)、(C)及び(D)及び棒状図(E)が図1と同じ意味である図2に図示されるように、遷移においてマゼンタの残光の印象を与える。しかしながら、この緑の残光性は均質な領域に対しては全く影響を与えない。これは、グレーレベルが一定のままであるため、目が差を全く知覚しないからである。

【0005】本発明は、黒-白又は白-黒遷移といった大きな遷移の間の係る残光を減少することを可能にする簡単な方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】従って、本発明は、行及び列に配置されたセルからなり、幾つかの隣接するセルは画素を形成するために異なる蛍光体によって覆われ、1つの画素のセルは表示されるべきグレーレベルに依存して1フレーム期間中の時間に亘って「オフ」状態又は「オン」状態のいずれかにされる、画像表示スクリーン中の蛍光体の残光性の差を補償する方法であって、画素

において、第1のグレーレベルと隣接する第2のグレーレベルとの間の遷移が検出され、上記遷移が閾値よりも大きければ、残光性のある蛍光体によって覆われたセルの状態はフレーム期間の終端の前に強制的に第2のグレーレベルにされることを特徴とする方法を提供する。

【0007】本発明の望ましい実施例によれば、上記遷移は各画素において、上記閾値よりも大きいフレーム間の差を検出するよう(n-1)番目のフレームとn番目のフレームとを比較することによって検出される。更に、プラズマディスプレイパネルの場合、各セルは、フレーム期間に亘って分布される異なった持続時間のnの連続するサブスキャンに亘って「オフ」状態又は「オン」状態にされる。この場合、少なくとも最後のサブスキャンは強制的に第2のグレーレベルにされる。

【0008】望ましい実施例によれば、各画素におけるn番目のフレームと(n-1)番目のフレームとの間の差が負であるとき、最後のサブスキャンは強制的にゼロにされ、n番目のフレームと(n-1)番目のフレームとの間の差が正であるとき、最後のサブスキャンは強制的に1にされる。本発明によれば、検出される遷移は強い遷移であり、即ち、画素における、白のフレームと黒のフレームとの間の遷移、又は黒のフレームと白のフレームとの間の遷移である。

【0009】本発明はまた、上述の方法を実施する表示スクリーンを制御する装置に関する。本発明の望ましい実施例によれば、制御装置は、映像信号を入力として受信し、映像符号化ワードを供給する映像処理回路を含み、上記処理回路は画素を形成するセルの数と同じ数の基本処理回路を有し、上記セルは異なる蛍光体によって覆われ、映像メモリは映像符号化ワードを受信し、表示スクリーンの列に供給するための回路へ列制御ワードを送信する。残光性の蛍光体によって覆われるセルに対応する上記処理回路は、第1のグレーレベルと第2のグレーレベルとの間の遷移を検出する手段と、フレーム期間の終端の前に信号出力を強制的に第2のグレーレベルに対応する値にさせる手段とを含むことを特徴とする。

【0010】望ましい実施例によれば、上記遷移検出手段は、(n-1)番目のフレームを記憶する回路、及び各画素においてn番目のフレームと(n-1)番目のフレームとの間の差を計算し上記差が閾値よりも大きい場合に制御信号を送信する回路を含む。更に、各基本処理回路は映像制御ワードを供給するために映像信号に対してトランスコード動作を実行する。それにより、信号を強制する手段は、n番目のフレームと(n-1)番目のフレームとの間の差を計算する回路によって送信される制御信号に依存してトランスコード回路によって出力される映像制御ワードの値を変化させる回路を含む。

【0011】本発明の更なる特徴によれば、画像表示スクリーンはプラズマパネルである。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の上述及び他の利点は、以下望ましい実施例を参照して説明され、これらの実施例より明らかとなろう。説明の簡単化のため、図中の同一の要素は同じ参照番号を付されている。本発明をプラズマパネルを参照して説明する。本発明がいかんして動作するかをより明らかに理解するため、まずプラズマパネルを取り扱う方法について説明する。

【0013】プラズマパネルの基本セルは、2つの状態、即ちオフ状態及びオン状態のみをとりうる。画素によって放出された光の量についてのアナログ変調は可能でないことが知られているため、中間調又はグレーレベルの生成は、フレーム期間Tに亘る画素の放出時間の時間領域変調によって行われる。このフレーム期間は、映像信号中の符号化ビットの数(nビット)と同じ数の値 $T_0$ の倍数の小期間( $T_0, 2T_0, \dots, 2^{n-1}T_0$ )からなる。n回のサブスキャンに基づいて、組み合わせることによって線形に分布された輝度の $2^n$ の異なるグレーレベルを構成することが可能である。

【0014】時間領域変調によってグレーレベルを生成する方法は従って、1フレームの期間中に各画素(又はセル)にアクセスすること、即ちフレームに亘って映像情報を記憶することを必要とする。スクリーンアドレス指定シーケンスは、増幅器によって発生され、行供給回路を通じて電極に印加される2つの高圧パルスによって完全な行を選択することによって開始する。第1のパルスは行全体を消去し、第2のパルスは記録に前置される。

【0015】選択された行の画素は、列供給回路からの信号によって同時にアドレス指定される。列供給回路は画像メモリからの情報を予めロードされており、予めロードされた映像情報に依存して、書き込みパルスをマスクする高圧信号、又は接地信号のいずれかによって列電極をアドレス指定する。この情報は画素符号化ビットのうちの1つのみからなり、他のビットはフレーム期間の間の他の時間において処理される。以下、1組のビットを列制御ワードと称する。画素の状態は従ってそのセルの端子に印加された電圧の差に依存する。この状態、即ちオフ又はオンは、この行が再びアドレス指定されるまでパネルの全てのセルに共通の交番信号によって維持される(メモリ効果)。

【0016】プラズマパネルの走査は、1フレームの期間の間に各画素に対して全部でn回のアクセスを必要とする。従って、スクリーンの各行はn回、毎回上述の過程に従ってアドレス指定されねばならないため、パネルの走査は直ぐに複雑となる。プラズマパネルをアドレス指定するための様々なパラメータ、即ち表示される画像の行の数 $N_1$ 、1つの行に対するアドレス指定時間 $t_{ad}$ 、及びスクリーンの走査の数nの間の関係は、画像期間をTとすると、 $T \geq n \cdot N_1 \cdot t_{ad}$ となる。

【0017】従って、プラズマパネルの完全な走査はN

1の行をn回連続してアドレス指定することからなる。夫々が映像信号の符号化ビットのうちの1つ、又はより正確には列制御ワードのうちの1つのみを処理する、nのサブスキャンが定義される。本発明によれば、ある残光性の蛍光体、特に緑の蛍光体による残光効果を減少するために、少なくとも映像信号の最後の符号化ビットを第2のグレーレベルに対応するレベル、即ち検出された遷移のタイプに依存して白レベル又は黒レベルにするためにnのサブスキャンに対する符号化が使用される。

【0018】上述のようにグレーレベルの時間領域変調の原理は、完全な持続時間、即ち20ミリ秒に亘って伝送されるべき情報を分布させることを含む。白-黒遷移では、セルは遷移の前(白領域)に励起されており、遷移の後(黒領域)に励起されない。これは図3中の

(A)の曲線によって示され、入来RGB映像信号は白領域に対応するレベル1にあり、次に40ミリ秒後、黒領域に対応するレベル0に切り換えられる。本発明では、図3の(B)及び(D)の曲線によって示されるように、赤及び青の蛍光体は迅速な応答時間を有する。しかしながら、緑の蛍光体ははるかに長い残光性を有するため、本発明では残光効果を防止するため、図3の

(C)の曲線によって示されるように、伝送された信号レベルは白のフレームの端、即ち遷移の直線に伝送された映像情報を黒にすることによって変更される。従って、緑の残光は白のフレームに亘ってより大きな範囲で起こり、それにより白のレベルを維持する。一方、黒のフレームに亘って、緑の残光の残る部分は大きく減少され、それにより緑の領域の出現は大きく減少される。これは図3の(E)の曲線によって示されており、遷移の間、色はマゼンタから緑へ徐々に変化している。

【0019】図4に示される黒-白遷移の場合、映像信号を変更する動作は逆にされる。この場合、図4の

(C)の曲線に示されるように、緑の蛍光体に対する黒のフレームの少なくとも最後のサブスキャンは、この蛍光体に対する黒-白遷移を見越して1にされる。従って、図4の(E)に示されるように緑からマゼンタへ減衰して切り替わる領域が観察される。

【0020】本発明の文脈では、黒-白遷移又は白-黒遷移は現在のフレームと先行するフレームとの間で検出され、補正は先行するフレームに対して行われる。以下、本発明を実施するための映像処理回路に対して行われた変更について説明する。図5に示されるように、プラズマパネル用の制御装置の中で使用される映像処理回路は、緑、赤及び青へ分割された映像信号用の3つの入力をも有し、入力は夫々G、R及びBと称される。各GRB信号に対する現在のフレーム(n番目のフレーム)は、先行するフレーム又は(n-1)番目のフレームが処理をされることを許す画像メモリ2と、当業者によって既知の方法でnのサブスキャンの中の映像情報のトランスコーディングを行う基本処理回路1とに送信され

る。このようにして獲得された映像符号ワードは、プラズマパネルの列供給回路の前に設けられる画像メモリ

(図示せず)へ送信される。本発明によれば、残光性の蛍光体に対応する緑の信号用の基本処理回路は、検出された遷移に依存して少なくとも最後のサブスキャンからのビットを0又は1にすることが可能であるよう変更されている。図5に示されるように、G信号は先行するフレームを記憶し、 $(n-1)$ 番目のフレームの出力として獲得することを可能にする回路2へ送信される。 $n$ 番目のフレーム及び $(n-1)$ 番目のフレームは、2つのフレームの間の差を計算し、少なくとも最後のサブスキャンのビットを1又は0にするために使用される制御信号Sを送信するためにこの差が閾値よりも大きいかどうかを検出する回路3の2つの入力へ送信される。このために、回路1の出力は、その動作が信号Sによって制御されている、映像情報を変更するための回路4へ送信される。信号Sがなければ、回路1からの映像符号化ワードが出力として獲得される。閾値が検出されれば、符号化ワード $n'$ が出力として獲得され、これは上述のように変更されている。

【0021】以下、上述の原理がどのように適用されるかを示す特定の例を説明する。プラズマパネルの現在の特徴は、各行の10のサブスキャンが行われることを可能にし、10ビット以上の映像信号の256のレベルを符号化することになる。例えば、10ビット符号は、1 2 4 8 16(1) 16(2) 32 48 64(1) 64(2)のようになる。

【0022】上述のアドレス指定方法によれば、10ビット以上に亘って符号化された映像情報は時間領域変調され、1フレームに対応する20ミリ秒に亘って分布される。サブスキャンのシーケンスは、64(2) 48 16(2) 8 2 1 4 16(1) 32 64(1)となる。

【0023】64(1)のサブスキャンは最後に行われ、従って次のフレームの最初のサブスキャンの前の現在のフレームの最後のサブスキャンに対応する。本発明によれば、最初の動作は、 $(n-1)$ 番目のフレームと、強い遷移が補正されるべきことを決める閾値よりも大きい $n$ 番目のフレームとの間の差を検出することからなる。例

として、検出閾値は128に固定されうる。上述の符号化の方法を考慮すると、これは遷移が低い値の場合は64(1)のビットを0に、高い値の場合は1にすることになる。補正されるべき画素、即ち図示される例示される実施例では緑の蛍光体によって覆われる画素は、64(1)のビットの内容は以下のようにして変更される。

【0024】強い負の遷移(即ち $n$ 番目のフレームのレベルが $(n-1)$ 番目のフレームのレベルよりもはるかに低い( $(n)-(n-1)<128$ ) )とき、この負の遷移は $(n-1)$ 番目のフレームの64(1)のビットを強制的に0にさせることが必要である。強い正の遷移

(即ち $n$ 番目のフレームのレベルが $(n-1)$ 番目のフレームよりもはるかに高い)とき、この正の遷移は $(n-1)$ 番目のフレームの64(1)のビットを強制的に1にさせることが必要である。

【0025】本発明は、サブスキャンに対して補正を行い、最後のサブスキャンが64(1)のビットに対応するとき、検出された遷移を5ミリ秒だけ早めることによって説明された。しかしながら、当業者によって、サブスキャンの数が異なってもよいことが理解されよう。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】1つの画素について、入来映像信号と、白-黒遷移の間の様々な蛍光体の応答曲線を図式的に示す図である。

【図2】従来の、黒-白遷移の間の、図1の曲線と同じ曲線を示す図である。

【図3】本発明の方法を使用した白-黒遷移の間の、図1の曲線と同じ曲線を示す図である。

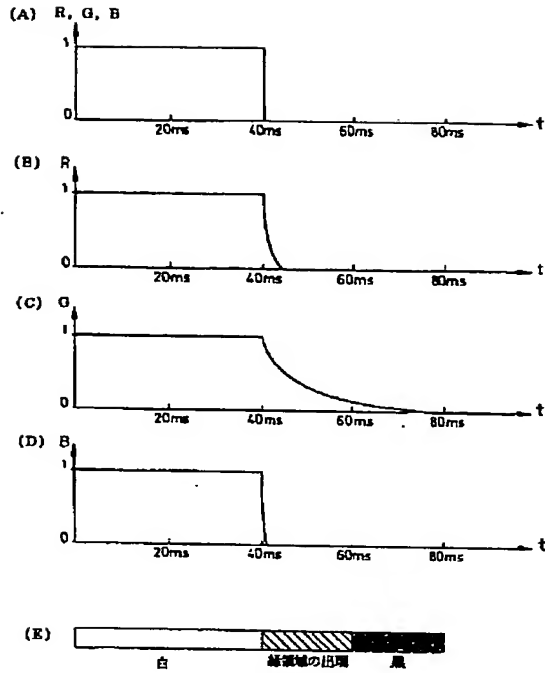
【図4】黒-白遷移の間の、図3の曲線と同じ曲線を示す図である。

【図5】本発明を実施するための回路を含むプラズマパネルの制御装置に含まれる映像処理回路のブロック図を示す図である。

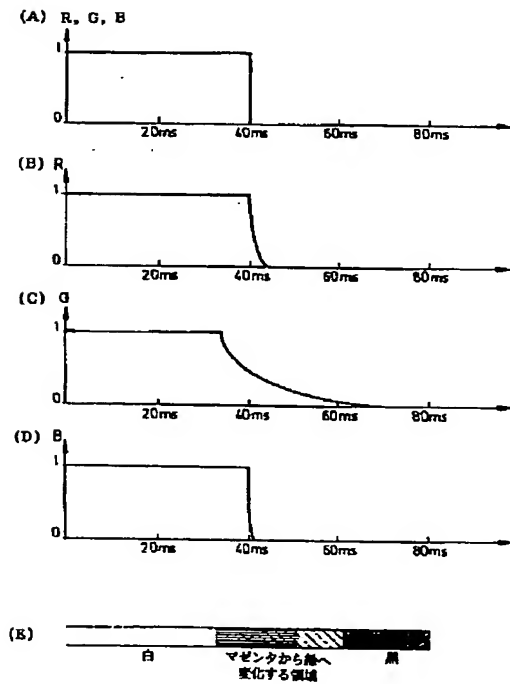
#### 【符号の説明】

- 1 基本処理回路
- 2 画像メモリ
- 3 制御信号発生回路
- 4 映像情報変更回路

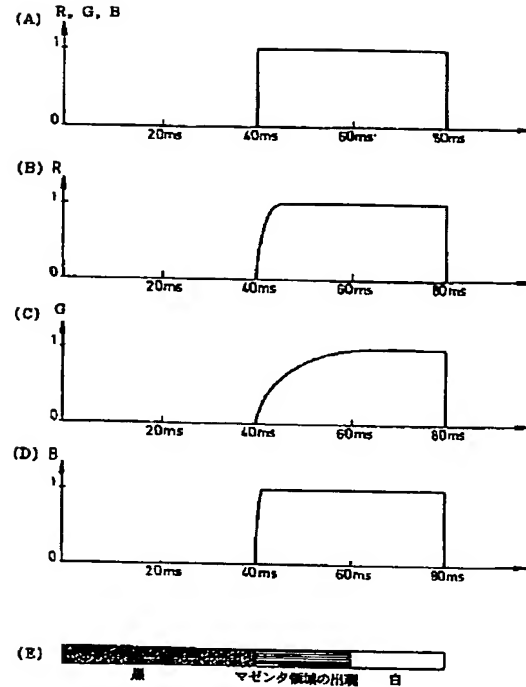
【図 1】



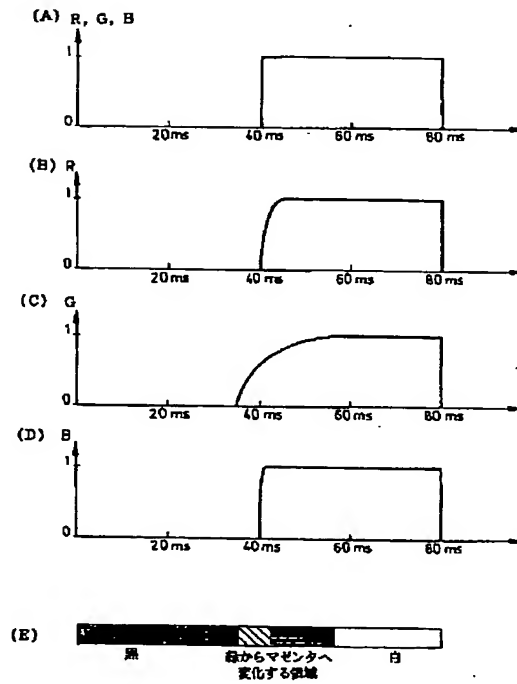
【図 3】



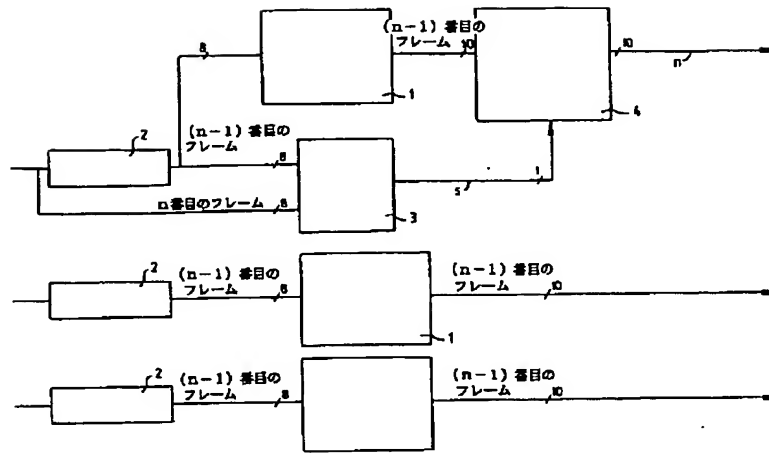
【図 2】



【図 4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ディディエ ドワヤン  
フランス国, 35340 ラ・ブクシエール,  
ラ・デピネリ (番地なし)

(72)発明者 ジェラルド リリ  
ドイツ連邦共和国, 78089 ウンターキル  
ナーハ, パノラーマヴェーク 6

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**